

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application: 2001年 3月 23日

出願番号

Application Number: PCT/JP01/02364

出願人

Applicant(s): 日本ミクロコーティング株式会社
谷 泰弘
盧 豪申

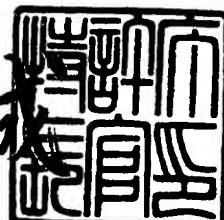
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2006年 6月 29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 鳴

誠



受理官庁用写し

1/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月23日 (23.03.2001) 金曜日 16時13分33秒

Micro25

0	受理官庁記入欄 国際出願番号。	PCT/JP 01/02364
0-2	国際出願日	23.03.01
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本特許庁
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	Micro25
1	発明の名称	研磨剤及び製造方法並びに研磨方法
II	出願人 II-1 この欄に記載した者は II-2 右の指定国についての出願人である。	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	日本ミクロコーティング株式会社
II-4en	Name	NIHON MICRO COATING CO., LTD.
II-5ja	あて名:	196-0021 日本国 東京都 昭島市 武蔵野三丁目4番1号 4-1, Musashino 3-chome Akishima-City, Tokyo 196-0021
II-5en	Address:	Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	042-543-4715
II-9	ファクシミリ番号	042-542-4740
III-1	その他の出願人又は発明者 III-1-1 この欄に記載した者は III-1-2 右の指定国についての出願人である。	出願人及び発明者である (applicant and inventor) すべての指定国 (all designated States)
III-1-4ja	氏名(姓名)	谷 泰弘
III-1-4en	Name (LAST, First)	TANI, Yasuhiro
III-1-5ja	あて名:	156-0051 日本国 東京都 世田谷区 宮坂3丁目47番12号
III-1-5en	Address:	47-12, Miyanosaka 3-chome Setagaya-ku, Tokyo 156-0051
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月23日 (23.03.2001) 金曜日 16時13分33秒

Micro25

III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja	氏名(姓名)	盧 毅申
III-2-4en	Name (LAST, First)	Lu, Yishen
III-2-5ja	あて名:	153-0041 日本国 東京都 目黒区 駒場4丁目6番1号
III-2-5en	Address:	東京大学生産技術研究所内 C/O Institute of Industrial Science, The University of Tokyo 6-1, Komaba 4-chome Meguro-ku, Tokyo 153-0041 Japan
III-2-6	国籍(国名)	中華人民共和国 CN
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	竹内 澄夫
IV-1-1en	Name (LAST, First)	TAKEUCHI, Sumio
IV-1-2ja	あて名:	105-0003 日本国 東京都 港区 西新橋1丁目6番21号
IV-1-2en	Address:	大和銀行虎ノ門ビルディング Daiwa Bank Toranomon Building. 6-21, Nishishinbashi 1-Chome Minato-Ku, Tokyo 105-0003 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3503-5460
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3503-5480
IV-1-5	電子メール	takelaw@mb.infoweb.ne.jp
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	堀 明彦
IV-2-1en	Name(s)	HORI, Akihiko
V-1	国指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN KR US

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月23日 (23.03.2001) 金曜日 16時13分33秒

Micro25

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の中を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	2000年04月21日 (21.04.2000)	
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-120398	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証臍本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	12	-
VIII-3	請求の範囲	2	-
VIII-4	要約	1	micro25要約書.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	25	
VIII-8	添付書類 手数料計算用紙	添付	添付された電子データ
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	優先権書類送付請求書	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	大竹井 内理 清夫
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	竹内 澄夫	竹内 澄夫
IX-2	提出者の記名押印		堀 明彦
IX-2-1	氏名(姓名)	堀 明彦	堀 明彦

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	23.03.01
10-2	図面： 10-2-1 受理された 10-2-2 不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明細書

研磨剤及び製造方法並びに研磨方法

技術分野

本願発明は、母粒子と超微細砥粒から成る研磨剤及び研磨方法に関し、特に母粒子表面に超微細砥粒が保持される研磨剤研磨材及び研磨方法に関する。

背景技術

近年、半導体基板や磁気ディスク基板のような先端電子機器部品やその基板の仕上げ工程では、種々の研磨布を使った遊離砥粒研磨が採用されている。この工程においては、鏡面を実現するために織布、不織布、発泡体などの弾性のある研磨布が工具として使用されている。

30年程度前には織布が多用されていたが、織り目が粗さやうねりに對して悪影響を与えるために、次第に使用されなくなり、不織布がこれに変わって多用されるようになった。しかし、不織布でも密度にむらがあるために、それがやはり微小うねりに影響を与えることが指摘され、最近では発泡体の使用が増加している。

しかも最近の精密研磨においては、形状精度の高い加工が要求されるようになり、より硬質の研磨布が好まれるようになってきているが、

硬質の研磨布を使用すると、粗さが出にくい、スクラッチが発生しやすいなどの問題があり、硬質樹脂層と軟質樹脂層を重ね合わせた二層研磨布などが提案されている。

しかし、これら従来の研磨剤及び研磨方法には以下のようなさまざま問題がある。たとえば、従来の研磨技術では研磨時間とともに研磨布表面の凹凸が少なくなり、また切り屑や研磨材が堆積して研磨能率を低下させる現象がある。このため、コンディショニングと称してダイヤモンド砥石で研磨布表面を削り直す作業が行われている。これは研磨布の寿命を短くし、またダイヤモンド砥石からの砥粒の脱落がスクラッチを生じさせるなど問題視されている。

また研磨布は通常 2～3 mm 程度の厚みを有しているため、弹性による変形が大きく時として研磨布自体が被研磨体に接触し摩擦抵抗を増加させ研磨機の所要動力を増加させている。

しかもシリコンウェーハや液晶ガラスなど最近の一部の被研磨体の口径が大きくなっている、これに比例して研磨機も大きくなり、それに使用される研磨布もそれに追従して大きくなっている。こうした大きな研磨布を均一に研磨機定盤上に貼りつけるには非常に高い熟練が必要となっている。

そこで、本発明の目的は研磨特性の長期安定を実現し、研磨に直接

関係しない不要な摩擦抵抗を軽減し、さらに研磨布の張替えの必要なない研磨剤および研磨方法を与えることである。

発明の概要

上記目的を達成するために本願発明は以下の構成から成る。

被研磨体の表面を研磨するための研磨剤は、母粒子とその表面に保持される超微細砥粒とから成る。超微細砥粒は研磨中に母粒子に保持される。また超微細砥粒は研磨中に母粒子の表面の一部から剥離しても再び母粒子の表面に付着することを特徴とする。

具体的には、母粒子に対する超微細粒子の粒径の比は1／500から1／5である。

一方、研磨剤を製造するための方法は、超微細砥粒を分散した研磨液に母粒子を添加し、攪拌する工程から成る。

一方、研磨剤を用いて研磨手段によって研磨する方法は、被研磨体と研磨手段との間に前記研磨材を所定の量で供給する工程と、研磨手段を被研磨体に対して接触しながら相対運動させる工程と、から成る。

好適には、研磨手段として平滑かつ平面性が良好なテープを使用することができる。

また、好適には、接触しながら相対運動させる工程は、テープを所

定の回転速度で回転させながら前記被研磨体を研磨する工程から成る。

さらに好適には、研磨手段として定盤を使用してもよい。

また好適には、接触しながら相対運動させる工程は、定盤を所定の回転速度で回転させながら被研磨体をラップ加工する工程から成る。

本発明に係る研磨剤及び研磨方法によれば、ポリシングパッド等を使用せずに、研磨に寄与しない材料を一切使用することなく、無駄なく、繰り返し研磨することができる。

また、定盤を使用する研磨においては、被研磨体の研磨面全体に均等に圧力がかかるため一様に研磨することができる。

さらに、本発明に係る研磨剤及び研磨方法によれば、加工能率を20～50%向上させることができ、スループットを改善することができる。

さらにまた、本発明に係る研磨剤及び研磨方法によれば、装置を小型化することが期待でき、省スペース化を実現することが可能である。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る研磨剤を用いて研磨する様子を示す断面図である。

図2は、本発明に従う母粒子の他の実施例を示したものである。

図3は、本発明に従う母粒子の形態を示したものである。

図4は、本発明の好適実施例の電子顕微鏡写真である。

発明を実施するための最良の態様

以下、図面を参照しながら本願を説明する。図1は、本発明に係る研磨剤を用いて被研磨体を研磨する様子を示す断面図である。

被研磨体1の表面を研磨するための研磨剤は、母粒子3と、該母粒子3の表面に保持される超微細砥粒4から成る。研磨中に研磨剤内の母粒子3に超微細砥粒4が保持される。研磨中に研磨剤内の超微細砥粒4が母粒子3の表面の一部から剥離しても、再び母粒子3の剥離した部分に当該超微細砥粒4が付着し補われることを特徴とする。

母粒子に対する超微細砥粒の粒径の比は、1/500から1/5であり、好適には1/200から1/20である。

図1に示した好適実施例において、母粒子3は真球状微粒子ポリマーである。該真球状微粒子ポリマーの平均粒径6に対する超微細粒子4の平均粒径8の比は1/500～1/5であり、好適には1/200～1/20である。該真球状微粒子ポリマーは弾性を有するためラップ加工において被研磨体1の表面に傷痕を残すことはない。また、

真球状微粒子ポリマーは200Å～1000Åの細孔を有する多孔質であってもよい。

具体的には該真球状微粒子ポリマーは、少なくとも一種類のウレタン、ナイロン、ポリイミドまたはポリエステルから形成される。一方、超微細砥粒4は、少なくとも一種類のコロイダルシリカ、アルミナまたは酸化セリウムから形成される。

スペーシング5は実質的に母粒子3の粒径6とほぼ等しい。研磨剤と研磨剤の間の空間7はチップポケットとして作用し、これによりスクランチが防止される。本発明に係る研磨剤は磁気ディスク基板、半導体ウェハ、または液晶パネルなどを精密研磨するのに使用される。

母粒子3として上記微粒子ポリマー以外のマイクロビーズを使用することもできる。マイクロビーズの平均粒径は0.1μm～100μmであり、好適には1μm～20μmである。また、マイクロビーズは200Å～1000Åの細孔を有してもよい。具体的にはマイクロビーズは少なくとも一種類のカーボンマイクロビーズ、ガラスビーズ、アクリルビーズ、メソカーボンビーズから形成される。いずれも大阪ガス(株)、シミコン・コンポジット社等から市販され、入手可能なものである。

本願発明に従う母粒子の他の実施例が図2に示されている。

図2 (a) ~ (c) は、好適実施例の母粒子である真球状ポリマーを表面改質したものである。(a) の母粒子は表面にシリカなどの微粒子 21 を保持する構造を有する。(b) の母粒子は表面に単分子層 22 を保持する構造を有する。(c) の母粒子は表面に微小な凹部 23 を設けた構造を有する。

図2 (d) は外殻 24 及び芯コア若しくは中空部 25 からなる母粒子を示したものである。具体的には、外殻 24 はポリマー若しくは金属から成る。一方、芯コア 25 は金属等の固体若しくはポリマーから成り、中空部 25 には気体若しくは液体が充填されていてもよい。

図2 (e) は複合粒子から成る母粒子を示したものである。該母粒子は中空ポリマー 26 の内部にひとつ若しくはそれ以上のマイクロカプセル 27 を包含する構造を有する。

さらに、本発明に従う母粒子の形態が図3に示されている。本発明に従う母粒子の形態は、球体 (a) のような二軸回転体、(b) ~ (d) のような一軸回転体、または (e) のような球体の複合体であってもよい。

次に、上記研磨剤を製造する方法について説明する。本発明に係る研磨剤は、超微細砥粒に母粒子を添加し、攪拌することによって製造することができる。

最後に、本発明の研磨剤を使用して被研磨体 1 を研磨する方法を説明する。

本願発明に係る研磨剤の研磨剤を用いて研磨する方法は、被研磨体と研磨手段との間に該研磨剤を所定の量で供給し、研磨手段を被研磨体に対して接触させながら相対運動させることから成る。ここで、超微細砥粒は静電気力、ファンデルワールス力または機械的な力によつて母粒子表面に保持されるものと考えられる。研磨手段として好適には、テープまたは定盤が使用される。

テープは平滑かつ平面性の良好なものが好適である。例えば、P E T製テープなどがある。

定盤は銅 (C u) 若しくは錫 (S n) などの金属、セラミックまたはプラスチックから製造される平面性の良好なものが好適である。該定盤の形状は平面に限定されず、曲面、球面または凹凸面などでもよい。このような定盤を使用することによって、従来のウレタン系のポリッシングパッド若しくはテープが不要となり、平面度や微小なうねりなどが改善される。

具体的に、上記研磨剤の定盤 2 上への供給における一定量とは $1 \text{ c c/m i n} \sim 100 \text{ c c/m i n}$ であり、好適には $20 \text{ c c/m i n} \sim 50 \text{ c c/m i n}$ である。また、該定盤 2 を所定の回転速度で回転

させながら、被研磨体1をラップ加工する場合において、所定の回転速度とは10r.p.m~10000r.p.mであり、好適には100r.p.m~1000r.p.mである。

以下、本発明に従う好適実施例について説明する。尚、好適実施例においてマイクロビーズとして微粒子ポリマーを選択した。

(1) 超微細砥粒

本発明に従う超微細砥粒として、日産化学株式会社製のコロイダルシリカ（スノーテックス30）を試用した。表1はスノーテックス30の仕様を示したものである。

表1

日産化学（株）製 スノーテック30（pH 10.5）

無水珪酸 (SiO_2) 含有量 wt%	30~31
酸化ナトリウム (NaO_2) 含有量 wt%	0.6以下
水素イオン濃度 (pH)	9.0~10.5
粒子径 nm	10~20
粘度 (25°C) mP	6以下
比重 (25°C)	1.20~1.22

(2) 母粒子

本発明に従う母粒子（微粒子ポリマー）として、日本触媒株式会社

させながら、被研磨体1をラップ加工する場合において、所定の回転速度とは10r.p.m~10000r.p.mであり、好適には100r.p.m~1000r.p.mである。

以下、本発明に従う好適実施例について説明する。尚、好適実施例においてマイクロビーズとして微粒子ポリマーを選択した。

(1) 超微細砥粒

本発明に従う超微細砥粒として、日産化学株式会社製のコロイダルシリカ(スノーテックス30)を試用した。表1はスノーテックス30の仕様を示したものである。

表1

日産化学(株)製 スノーテックス30 (pH 10.5)

無水珪酸(SiO ₂)含有量 wt%	30~31
酸化ナトリウム(NaO ₂)含有量 wt%	0.6以下
水素イオン濃度 (pH)	9.0~10.5
粒子径 nm	10~20
粘度 (25°C) mP	6以下
比重 (20°C)	1.20~1.22

(2) 母粒子

本発明に従う母粒子(微粒子ポリマー)として、日本触媒株式会社

製の二種類のベンゾクアナミン樹脂（エポスターL15及びエポスターMS）を試用した。表2及び表3はそれぞれの仕様を示したものである。

表2

日本触媒（株）製 エポスターL15／エポスターMS
エポスターL15（ベンゾグアナミン樹脂）

化学名	ベンゾグアナミン- ホルムアルデヒド樹脂	シリカ	ノニオン系界面活性剤
成分・含有量	94%	5%	1%
化学式	$(C_9H_9N_5 \cdot CH_2O)_2$	SiO ₂	企業秘密
官報公示整理番号	(7)-555	(1)-548	7-559
粒径 真球形状	平均粒径 10~20 μm 最大 30 μm 最小 8 μm		

表3

エポスターMS（ベンゾグアナミン樹脂）

化学名	ベンゾグアナミン- ホルムアルデヒド樹脂	シリカ	ノニオン系界面活性剤
成分・含有量	89.8%	10%	1%
化学式	$(C_9H_9N_5 \cdot CH_2O)_2$	SiO ₂	企業秘密
官報公示整理番号	(7)-555	(1)-548	
粒径 真球形状	平均粒径 1~3 μm 最大 10 μm 最小 0.5 μm		

図4 (a) はエポスターL15原粉のSEM写真であり、(b) はその拡大写真である。微粒子ポリマーの表面にわずかに残留シリカが

製の二種類のベンゾクアナミン樹脂（エポスターL15及びエポスターMS）を試用した。表2及び表3はそれぞれの仕様を示したものである。

表2

日本触媒(株)製 エポスターL15/エポスターMS
エポスターL15(ベンゾクアナミン樹脂)

化学名	ベンゾクアナミン-ホルムアルデヒド樹脂	シリカ	ノニオン系界面活性剤
成分・含有量	94%	5%	1%
化学式	$(C_9H_9N_3 \cdot CH_2O)_x$	SiO ₂	企業秘密
官報公示整理番号	(7)-555	(1)-548	7-559
粒径 真珠形状	平均粒径 10~20 μm 最大 30 μm 最小 8 μm		

表3

エポスターMS(ベンゾクアナミン樹脂)

化学名	ベンゾクアナミン-ホルムアルデヒド樹脂	シリカ	ノニオン系界面活性剤
成分・含有量	89%	10%	1%
化学式	$(C_9H_9N_3 \cdot CH_2O)_x$	SiO ₂	企業秘密
官報公示整理番号	(7)-555	(1)-548	
粒径 真珠形状	平均粒径 1~3 μm 最大 10 μm 最小 0.5 μm		

図4 (a) はエポスターL15原粉のSEM写真であり、(b) はその拡大写真である。微粒子ポリマーの表面にわずかに残留シリカが

確認できる。

(3) 研磨剤の製造

上記コロイダルシリカ内に攪拌しながら上記微粒子ポリマーを添加した。表4は本発明に従う研磨剤の組成を示したものである。

表4

微粒子ポリマー	0.5~5%重量比
コロイダルシリカ	5~10%重量比
純水	85~94.5%

図4(c)は乾燥後の研磨剤(エポスターL15+コロイダルシリカ)のSEM写真であり、(d)はその拡大写真である。エポスターL15の表面にはほぼ均等にコロイダルシリカが付着しているのがわかる。

(4) 平面ポリッシング

本発明に従う平面ポリッシングは以下の条件で行われた。

被研磨体： 4インチシリコンウェハ

加工機： 岡本機械製 平面ポリッシュ盤

加工面圧： 300 gf/cm²

定盤径： 260 mm ϕ

確認できる。

(3) 研磨剤の製造

上記コロイダルシリカ内に攪拌しながら上記微粒子ポリマーを添加した。表4は本発明に従う研磨剤の組成を示したものである。

表4

微粒子ポリマー	0.5~5%重量比
コロイダルシリカ	5~10%重量比
純水	85~94.5%

図4(c)は乾燥後の研磨剤(エポスターL15+コロイダルシリカ)のSEM写真であり、(d)はその拡大写真である。エポスターL15の表面にはほぼ均等にコロイダルシリカが付着しているのがわかる。

(4) 平面ポリッキング

本発明に従う平面ポリッキングは以下の条件で行われた。

被研磨体： 4インチシリコンウェハ

加工機： 岡本機械製 平面ポリッシュ盤

加工面圧： 300 gf/cm²

定盤径： 260 mm ϕ

定盤回転数 : 64 r p m

研磨剤供給量 : 25 c c / m i n

加工時間 : 20 m i n

(5) 結果

図4 (e) は研磨後の微粒子ポリマースラリーのSEM写真であり、図4 (f) はその拡大写真である。研磨によって微粒子ポリマーの表面の一部からコロイダルシリカが剥離しているのがわかる。

本発明に従う平面ポリッシングによると面粗さ $R_a = 2.0 \sim 2.5 \text{ nm}$ が達成できた。これは通常の IC1000 ポリッシングパッド / コロイダルシリカによる加工結果に匹敵する。したがって、従来と比較した場合本発明は加工能率が 20 ~ 50 % 向上しているのがわかった。また、従来と比較した場合、加工時の定盤トルク (微粒子ポリマースラリーを介在させたときの定盤に対する被研磨体の移動抵抗) が 20 ~ 30 % 減少していた。したがって、駆動系をさらに小さくし装置の小型化を図ることも可能である。

請求の範囲

1. 被研磨体の表面を研磨するための研磨剤であって、母粒子とその表面に保持される超微細砥粒とから成る、研磨剤。
2. 請求項1に記載の研磨剤であって、研磨中に前記母粒子に前記超微細砥粒が保持される、ところの研磨剤。
3. 請求項1に記載の研磨剤であって、前記母粒子に対する前記超微細粒子の粒径の比は1／500から1／5である、ところの研磨剤。
4. 請求項1に記載の研磨剤を製造するための方法であって、前記超微細砥粒を分散した研磨液に前記母粒子を添加し、攪拌する工程から成るところの方法。
5. 請求項1に記載の研磨剤を用いて研磨手段によって研磨する方法であって、前記被研磨体と前記研磨手段との間に前記研磨剤を所定の量で供給する工程と、前記研磨手段を前記被研磨体に対して接触しながら相対運動させ

る工程と、
から成る方法。

6. 請求項 5 に記載の方法であって、
前記研磨手段として平滑かつ平面性が良好なテープを使用する、と
ころの方法。

7. 請求項 6 に記載の方法であって、
前記接触しながら相対運動させる工程は、前記テープを所定の回転
速度で回転させながら前記被研磨体を研磨する工程から成る、ところ
の方法。

8. 請求項 5 に記載の方法であって、
前記研磨手段として定盤を使用する、ところの方法。

9. 請求項 8 に記載の方法であって、
前記接触しながら相対運動させる工程は、前記定盤を所定の回転速
度で回転させながら前記被研磨体をラップ加工する工程から成る、
ところの方法。

要約書

研磨表面に傷をつけることなく研磨する研磨剤及び研磨方法を与える。被研磨体の表面を研磨するための研磨剤は、母粒子とその表面に保持される超微細砥粒とから成る。超微細砥粒は研磨中に母粒子に保持される。また研磨中に超微細砥粒が母粒子の表面の一部から剥離しても再び母粒子の表面に付着することを特徴とする。研磨剤を製造するための方法は、超微細砥粒に母粒子を添加し、攪拌する工程から成る。さらに研磨剤を用いて研磨する方法は、研磨剤を定盤上に一定量で供給する工程と、定盤を所定の回転速度で回転させながら被研磨体をラップ加工する工程とから成る。

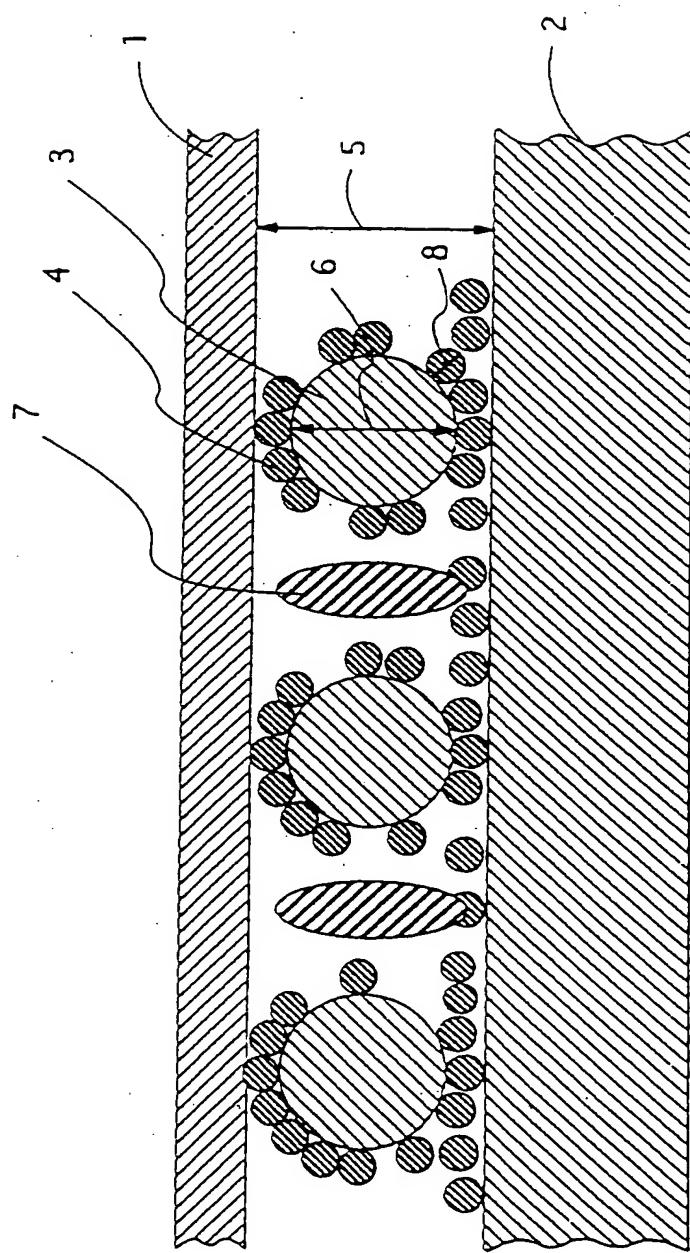


Fig. 1

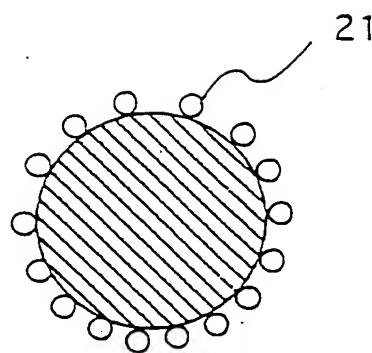


Fig.2 (a)

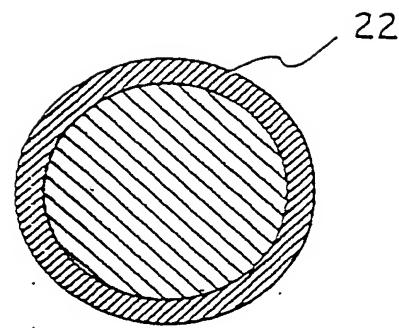


Fig.2 (b)

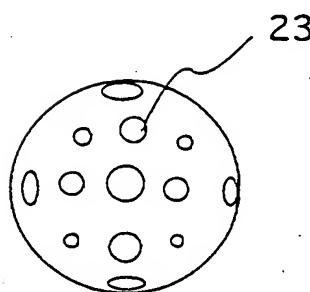


Fig.2 (c)

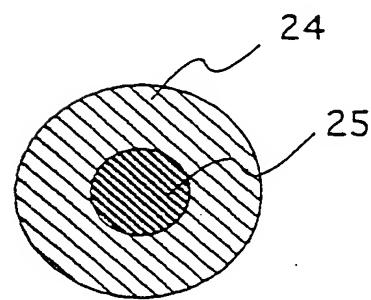


Fig.2 (d)

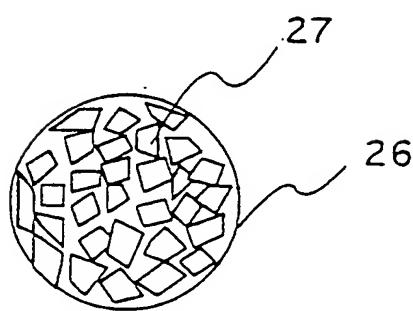


Fig.2 (e)

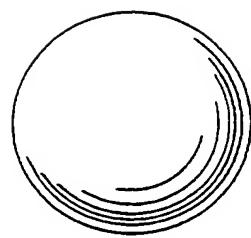


Fig.3 (a)

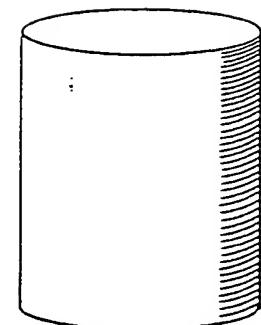


Fig.3 (b)

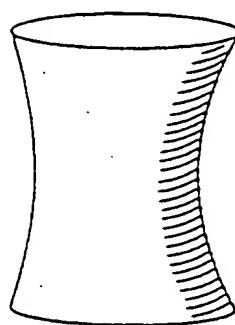


Fig.3 (c)

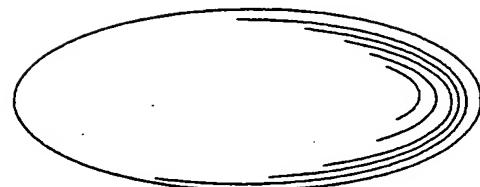


Fig.3 (d)

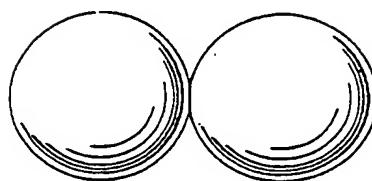


Fig.3 (e)

4 / 6

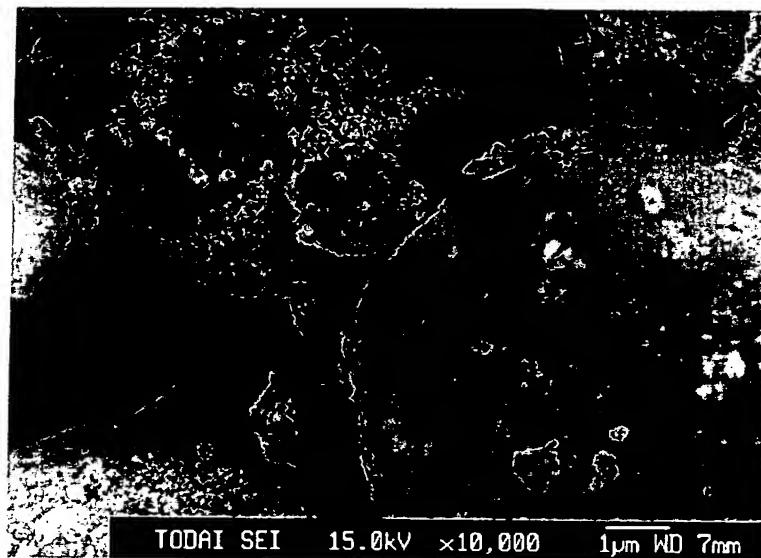


Fig.4 (a)

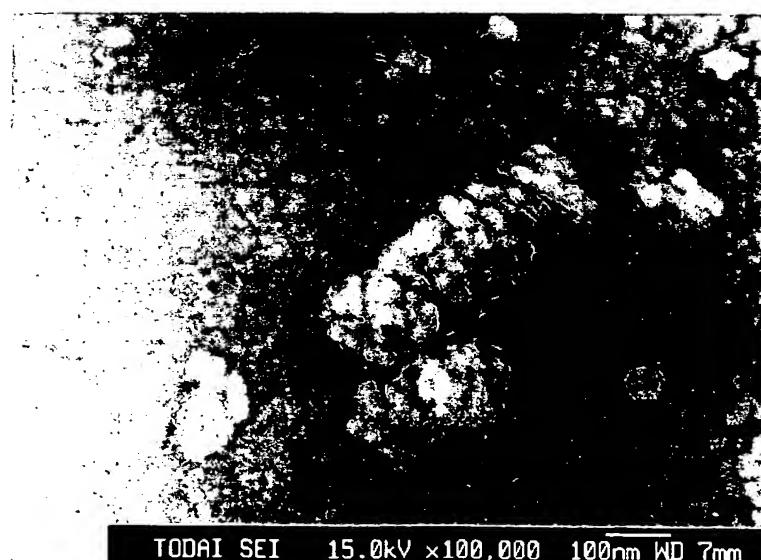
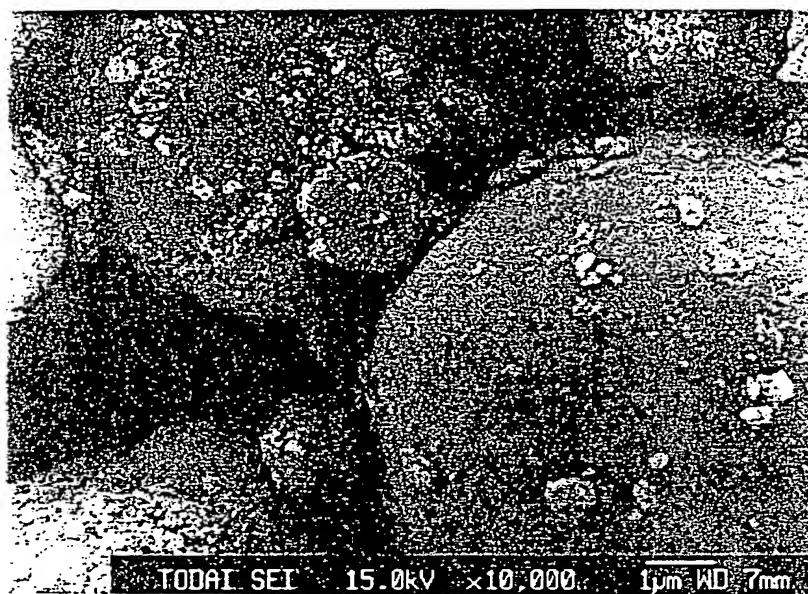


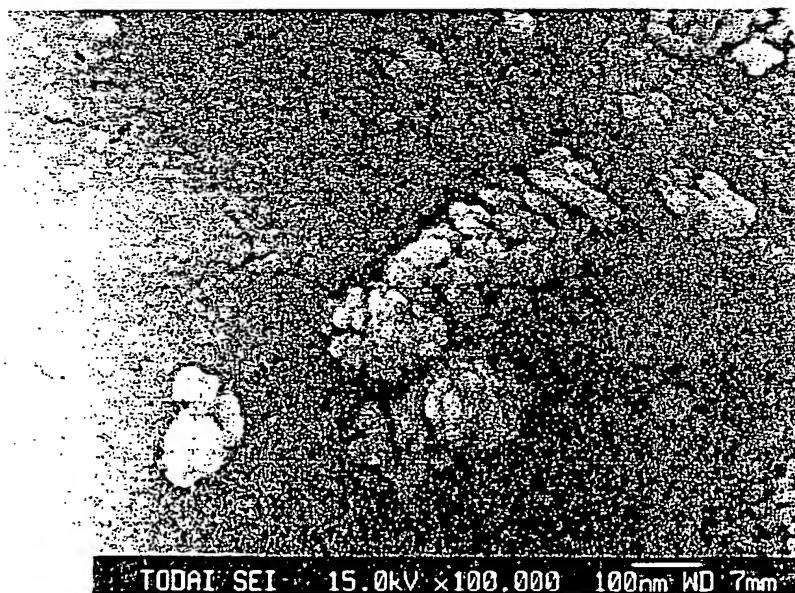
Fig.4 (b)

4 / 6



TODAI SEI 15.0kV $\times 10,000$ 1 μm WD 7mm

Fig.4 (a)



TODAI SEI 15.0kV $\times 100,000$ 100nm WD 7mm

Fig.4 (b)

5 / 6

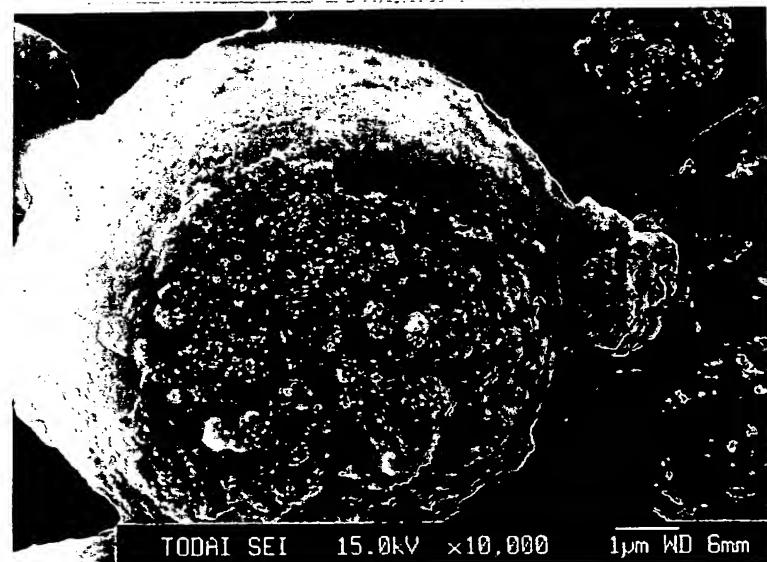


Fig.4 (c)

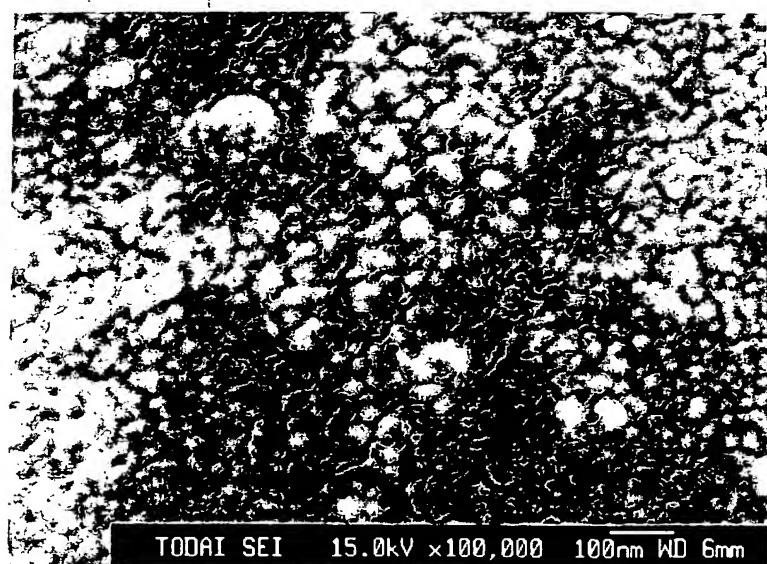


Fig.4 (d)

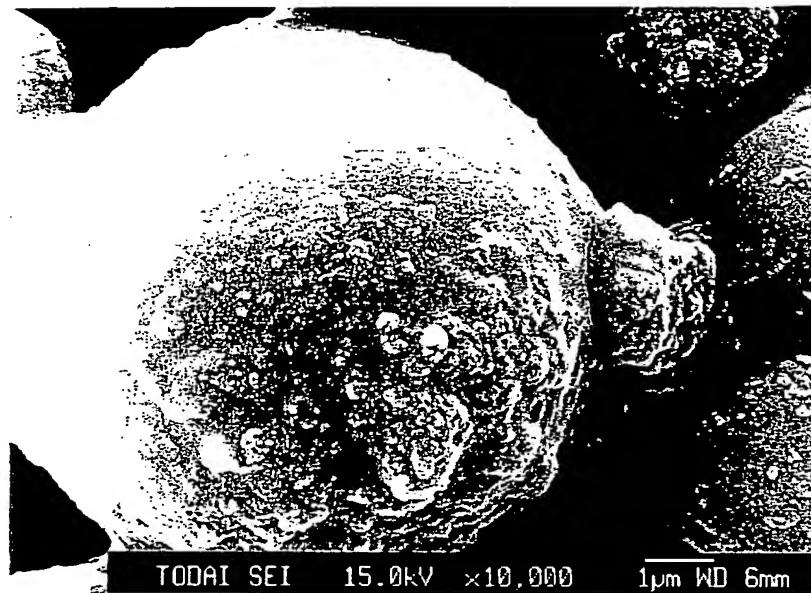


Fig.4 (c)

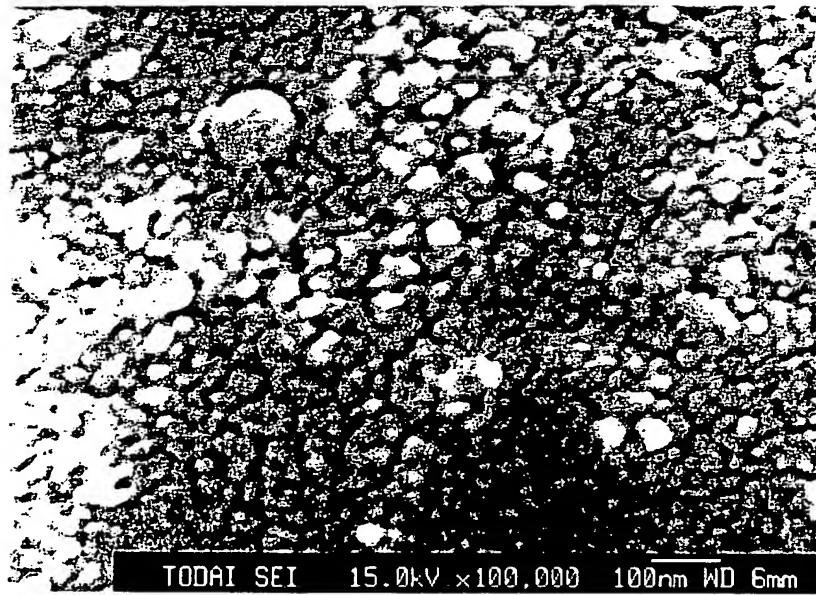


Fig.4 (d)

6 / 6

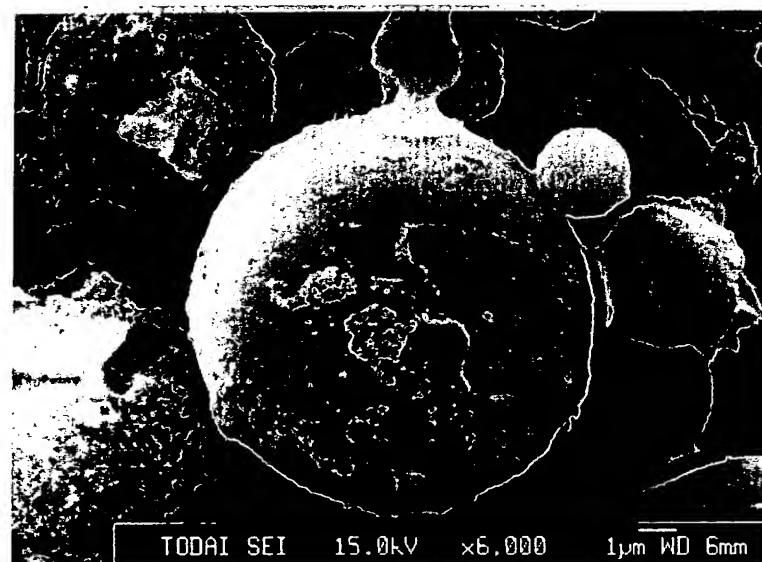
TODAI SEI 15.0kV $\times 6,000$ 1 μm WD 6mm

Fig. 4 (e)

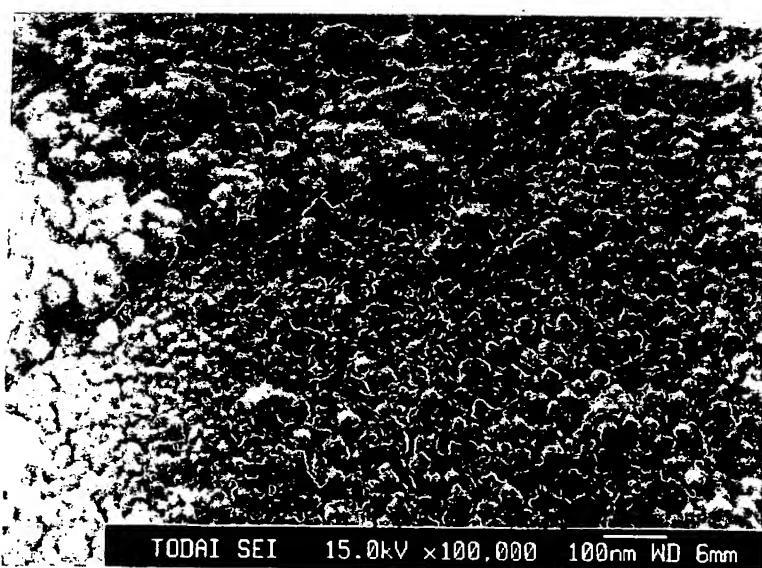
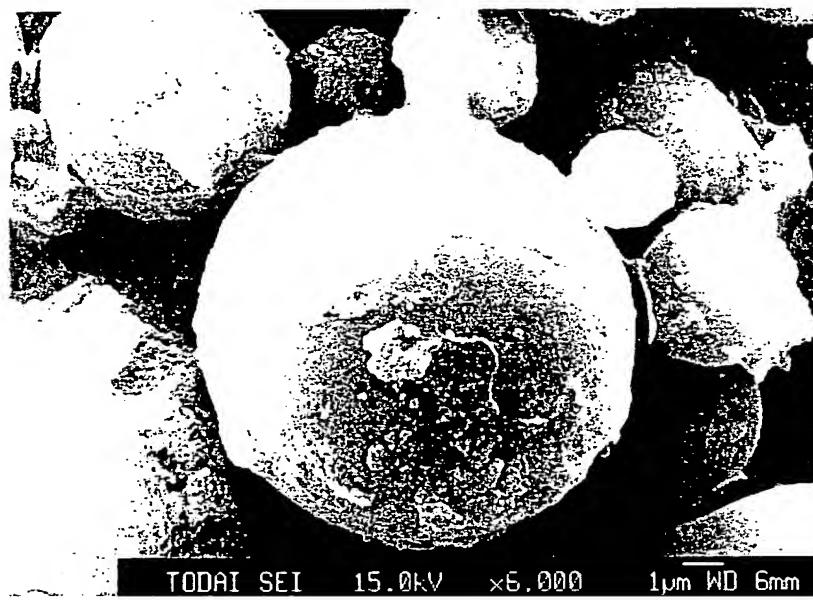
TODAI SEI 15.0kV $\times 100,000$ 100nm WD 6mm

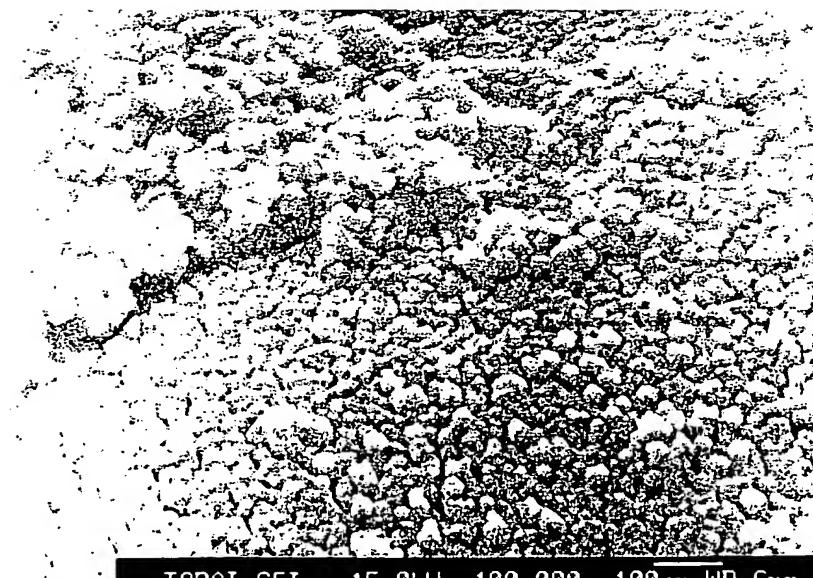
Fig. 4 (f)

6 / 6



TODAI SEI 15.0kV $\times 6,000$ 1 μm WD 6mm

Fig.4 (e)



TODAI SEI 15.0kV $\times 100,000$ 100nm WD 6mm

Fig.4 (f)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.